Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 45: 7-18 (1995)

ALIMENTACIÓN DE LARVAS DE *BUFO ARENARUM* HENSEL, 1867 (AMPHIBIA, BUFONIDAE) EN AMBIENTES DEL RÍO PARANÁ

RAFAEL C. LAJMANOVICH* y VIVIANA C. FERNÁNDEZ**
*Instituto Nacional de Limnología (INALI), J. Macía 1933-3016
Santo Tomé (S. Fe), Argentina.
**Cátedra de Botánica, Facultad de Formación Docente en Ciencias (UNL).
9 de julio 2655-3000 Santa Fe, Argentina.

RESUMEN

Se evaluó la alimentación y aspectos del desarrollo de *Bufo arenarum*. Los muestreos se efectuaron en una laguna de desborde y una charca temporaria. Se calcularon las frecuencias de ocurrencia de las distintas categorías alimentarias (%FO), los porcentajes de frecuencia numérica (%FN) calculados mediante el método de Lackey (1938). Se evaluaron las diversidades de los contenidos y del ambiente mediante el índice de diversidad trófica (TD). Se relacionó el crecimiento con variables ambientales y se estableció la similitud entre los contenidos alimenticios y el ambiente. Las larvas se encontraron entre los estadios de Gosner (1960) 31 y 41. Se infiere para *Bufo arenarum*, en ambientes del río Paraná, un espectro trófico fitófago y detritívoro, integrado mayoritariamente por clorófitas, diatomeas, detritus y restos vegetales. Se estima a los renacuajos de *B. arenarum* como consumidores continuos y sin preferencias alimentarias determinadas.

Palabras claves: Hábitos alimentarios, *Bufo arenarum*, Río Paraná.

ABSTRACT

Food habits and some aspects of the development of *Bufo arenarum* were estudied. Samples were taken in a floodplain pond and in a semi permanent pool. Indexes of frequences apparition of food item (%FO) and numerical frequence percentages (%FN) were applied, as well as a trophic diversity index to evaluate the gut contents and environmental supply. The environmental variability and body growth was related, and the overlap among environmental supply and gut contents was established. Tadpoles were found among 31 and 41 instar (Gosner, 1960). Results show that the *Bufo arenarum* trophic spectrum is herbivorous, detritivorous, mainly composed by green algae, and diatoms, detritus and vegetal rests. It was concluded that *B. arenarum* larvae appear to feed continuosly with no apparent food preference.

Key words: Food habits, *Bufo arenarum*, Paraná River.

INTRODUCCIÓN

El género *Bufo* es cosmopolita y sólo está ausente en la región Australiana y de Madagascar, contando con un gran número de especies neotropicales, indicándose para *Bufo arenarum* una distribución que incluye el sur de Brasil, Uruguay, Bolivia y Argentina (Frost, 1985).

En lo que respecta a su estrategia reproductiva corresponde al Modo 1 según Duellman y Trueb (1986): huevos depositados en el agua en un largo cordón ovígero que se adhiere a la vegetación acuática. Las larvas se desarrollan en limnótropos lénticos de escasa profundidad y expuestos a los rayos solares. Su período de reproducción se prolonga desde los meses de agosto hasta abril (Cei, 1980).

A pesar que su fisiología ha sido ampliamente estudiada por ser muy utilizado en laboratorio (Gallardo y Olmedo, 1992), en experimentaciones farmacológicas y bioquímicas, y que su desarrollo larvario ha sido analizado en diversos estudios en condiciones controladas (Del Conte y Sirlin, 1951; Guñazú, 1967; Echeverría y López, 1981; Echeverría *et al.*, 1987; Martin *et al.*, 1985) y en condiciones naturales (Kehr y Adema, 1990), son escasos los conocimientos del régimen alimentario de los renacuajos en medio natural.

Dada la importancia que *Bufo arenarum* Hensel, 1867 tiene en los ecosistemas del río Paraná por ser uno de los anfibios más numerosos, se evaluó la alimentación y algunos aspectos de su desarrollo. La relevancia de abordar este aspecto se sustenta en lo expuesto anteriormente y en que como comedores de algas desempeñan un papel importante en el transporte de energía y aminoácidos originalmente sintetizados por éstas, desde el medio acuático al terrestre (Van Dyne, 1970; Gallardo, 1970).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos fueron realizados en la orilla de una laguna de desborde y una charca temporaria ubicada a 200 m de la primera, en la isla Timbó (Santa Fe, 31°39'S; 60°35'26"W) perteneciente a la unidad geomorfológica denominada Llanura de Bancos (Iriondo y Drago, 1972). Fitogeográficamente se encuentra en el Dominio Amazónico, Provincia Paranaense, Distrito de Selvas Mixtas (Cabrera, 1976). El clima es templado, húmedo, con temperatura media anual de 18° centígrados con máximas que llegan a 44° centígrados y mínimas a –7° centígrados con precipitaciones anuales de 1.000 mm como valor medio.

Las características de los ambientes estudiados fueron: A) laguna de desborde con un perímetro de 1.880 m, superficie de 147.880 m^2, profundidad máxima de 1,65 m, pH de 7,5 y conductividad de 75 $\mu S\ cm^{-1}$. En la fecha estudiada, la costa muestreada presentó una profundidad entre 10 y 15 cm, siendo la temperatura del agua en las horas en que se realizó la colecta (10-11 hrs), en promedio 23° centígrados. En cuanto a la vegetación *Callitriche terrestris* fue la especie más abundante con *Scirpus cernus*, *Bromus* sp. y *Nynphoides indica*, entre otras, no observándose vegetación flotante. B) charca temporaria (ubicada aproximadamente a 200 m de la laguna) con las siguientes dimensiones: longitud máxima 12 m; ancho máximo 6 m. La profundidad osciló entre 5 y 29 cm de acuerdo al régimen de lluvias. La temperatura media del agua durante los muestreos fue de 22° centígrados. La vegetación estuvo representada por gramíneas (*Bromus* sp.) en los bordes y tapizando el fondo hojas de Plátano (*Platanus acerifolia*) que contenían algas epífitas, hojas de pino (*Pinus* sp.) no observándose vegetación flotante. En promedio el pH fue de 7 y la conductividad del agua relativamente baja (menos de 50 $\mu S\ cm^{-1}$), lo que sugiere un origen pluvial de la charca.

Se realizaron cuatro campañas en las siguientes fechas: 6/dic.-13/dic. y 27/dic./1992. Solamente en la primera semana se obtuvieron larvas simultáneas en la laguna y la charca; en los otros tres muestreos sólo se colectaron en la última, debido a que la laguna había aumentado notablemente su profundidad y las larvas ya no pudieron ser halladas.

La captura se realizó usando una red de arrastre con armazón (copo) y abertura de malla de 2 mm aproximadamente. En la obtención de cada muestra se arrastró el copo en sentido perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de agua. En el campo se seleccionaron 30 larvas por cada muestra, reintegrándose el resto al ambiente, procurando no afectar la densidad total.

La oferta ambiental se evaluó en los lugares de alimentación de las larvas, con una red de plancton con diámetro de boca de 18 cm, sujeta a tres bridas de remolque, con colector de 25 cm^3 y una abertura de malla de 15 μm.

Las larvas fueron fijadas en formol al 10%, tomándose inmediatamente la longitud total y agrupándose por estadio de desarrollo según la tabla de Gosner (1960). Las muestras provenientes del medio se fijaron en formol al 5%. En total se contó con cinco lotes de 30 larvas, uno perteneciente a la laguna y los cuatro restantes a la charca. Se seccionaron los tubos digestivos en forma completa extrayéndose bajo lupa binocular los contenidos para la determinación de éstos y cuantificación mediante microscopio con objetivo de 40X. Para calcular los porcentajes de frecuencia numérica de las algas en los contenidos intestinales y en el ambiente, se aplicó un método indirecto homogeneizando y diluyendo cada muestra en una proporción conocida (1:10) contándose 3 alícuotas de 1 cc que se evaluaron por el método de la gota (microtransecta) de Lackey (1938) que permite calcular el número de organismos por ml según la siguiente ecuación:

$$N^o/ml = \frac{C * TA}{A * S * V}$$

en donde TA es el área de cubreobjetos, en mm^2; A el área de 1 hilera en mm^2; C el número de organismos contados; S el número de hileras contadas y V el volumen de la muestra bajo el cubreobjetos.

En las muestras provenientes de ambos ambientes se calcularon los porcentajes de frecuencia de ocurrencia de las distintas categorías alimentarias (%FO) y los porcentajes de frecuencia numérica (%FN) de las algas cuantificadas.

Para evaluar la diversidad de los contenidos intestinales y del ambiente se aplicó el Índice de Diversidad Trófica (TD) propuesto por Herrera (1976) con la siguiente fórmula:

$$TD = -\sum_{i=1}^{s} \log pi$$

donde pi es la frecuencia de aparición de las diferentes categorías; i = 1,2 ... s es el número total de categorías cualitativas. TD adquiere valores entre $0 \leq TD \leq s \lg N$, en donde s es el total de categorías cualitativas (especies presa) y N el número de muestras bajo consideración. Siendo TD máximo cuando todos los recursos son usados en igual medida.

Con el fin de tipificar el desarrollo durante las cuatro semanas en la charca, se relacionó el crecimiento (expresado como estado de desarrollo) con el total de precipitaciones y con las temperaturas medias ambientales utilizando el estadígrafo no paramétrico (Rho) (Legendre, L. y P. Legendre, 1979). Además se compararon los valores del Índice de Diversidad Trófica (TD) de los contenidos intestinales con la diversidad ambiental.

Para establecer similitud en los contenidos alimentarios y los distintos ambientes, se utilizó el índice de sobreposición de nicho (Pianka, 1976).

$$\alpha = \Sigma p_{ij} p_{ik} / (\Sigma p_{ij}^2 p_{ik}^2)^{1/2}$$

α adquiere valores entre 0 y 1 (desde la sobreposición nula a completa) y P_{ij} es la proporción del ítem i en el muestreo j.

La posible selección de las algas (que componen más del 90% del total de categorías analizadas) se evaluó mediante el índice de Ivlev (1961):

$$E = (r-p)/(r+p)$$

siendo r: la proporción de la especie en la dieta; p: la proporción de la especie en el ambiente. Sus valores varían entre –1 (= selección negativa) y 1 (= selección positiva) con valores de 0 para la no selección.

RESULTADOS

Las larvas estudiadas se encontraron en los siguientes estadios de desarrollo según la tabla de Gosner (1960): ambiente A: primera semana estadio 36; ambiente B: primera semana estadio 31, segunda semana estadio 35, tercera semana estadio 38 y cuarta semana estadio 41.

La totalidad de los tubos digestivos analizados (n = 150) contuvieron alimento. El espectro trófico de las larvas del ambiente A estuvo integrado por una mezcla homogénea de detritus al que se asocian tres divisiones de algas, restos animales, ciliados, restos vegetales (macrófitas), hongos y restos minerales (Cuadro 1). En promedio la frecuencia de ocurrencia en las algas osciló entre 2,7% de cianofíceas y 46,6% de clorofíceas, en tanto que los porcentajes medios de ocurrencia del resto de las categorías presentaron valores entre 40 y 100% (Fig. 1A).

En el ambiente B mostró un espectro similar (Cuadro 2), con promedios de frecuencias de ocurrencia de algas de entre 18,7 y 54,3% en euglenófitas y crisófitas, respectivamente, y porcentajes de frecuencia numérica con un mayor valor medio para las diatomeas 54,3% con ocurrencias de las otras categorías ostensiblemente menores (Fig. 1B).

El desarrollo de las larvas durante las cuatro semanas estudiadas en el ambiente B se relacionó con las precipitaciones (Rho = 0,60; $p < 0,05$) (Fig. 2) y las temperaturas (Rho = 0,98, $p < 0,05$) (Fig. 3), manifestándose la importancia de los factores abióticos como reguladores del desarrollo larval, que resultan de la sinergia entre éstos y los bióticos (Brockelman, 1969; Kehr, 1985; Travis y Trexler, 1986).

La comparación de la diversidad ambiental y de los contenidos indica uniformidad en la primera y una disminución de los valores a través del tiempo en la segunda (Fig. 4).

La similitud de la diversidad alimentaria y de los ambientes, tratados simultáneamente en la primera semana presentaron un α de 0,96 y 0,75, respectivamente.

Los resultados del índice de selección aplicado no mostraron evidencia significativa de la preferencia de alguna categoría alimentaria en especial.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La alimentación de las larvas de anuros se basa fundamentalmente en vegetales (algas: cianófitas, clorófitas, diatomeas y restos de plantas superiores en maceración), protozoos y rotíferos además de cadáveres en descomposición, siendo en algunos casos depredadores de otros renacuajos (Gallardo, 1974; Gallardo y Olmedo, 1992, entre otros). También se señalan regímenes ileófagos (Lavilla, 1983).

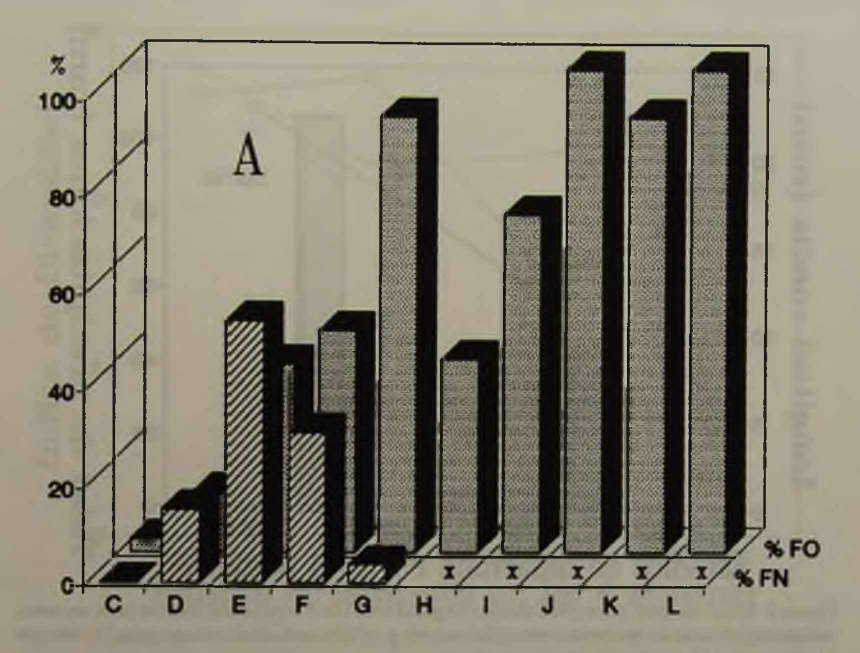
Tomando en cuenta la similitud en la diversidad alimentaria de los distintos ambientes de este estudio, se puede indicar para *Bufo arenarum* un espectro trófico fitófago, detritívoro, integrado mayoritariamente por clorófitas diatomeas, detritus y restos vegetales. Es de destacar el alto valor nutritivo del detritus (Sorokin, 1958; Darnell, 1964; Sushcheniya, 1968), así también como algunos constituyentes del mismo: protozoos, hongos y bacterias. Estas últimas según Margalef (1974) contienen una parte importante de sustancias proteicas, al igual que *Alternaria* sp. (Harold *et al*., 1987).

CUADRO I
Estadios de desarrollo (St.), Porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO), Porcentaje de frecuencia numérica en el total de Categorías (%FN) (n.c): No cuantificable, (ni): No identificado, (x): No significativo ≤ 0,1%

	A = St.37	
Ítem	FN	FO
ALGAE		
Cianophyta		
Cyanophyceae		
Merismopedia	n.c.	3
Anabaena	n.c.	2,4
Euglenophyta		
Euglenophyceae		
Euglena	2,8	2
Phacus	4,1	10
Trachelomonas	8,3	26
Crisophyta		
Bacillarioficeas		
Cyclotella	2,6	13
Aulacosira	n.c.	27
Fragilaria	4,3	40
Synedra	0,5	20
Nitzchia	4	60
Gomphonema	6	20
Navicula	5,2	10
Pinnularia	18,9	100
Surirella	1	10
Eunotia	10,2	100
Gyrosigma	x	20
Cymbella	0,3	40
Clorophyta		
Chlorophyceae		
Pandorina	0,4	10
Sphaerocystis	0,5	40
Monoraphidium	1,2	40
Ankistrodesmus	1,2	30
Dictyosphaerium	1,2	30
Scenedesmus	4	50
Pediastrum	2	65
Closterium	2,6	90
Euastrum	4,5	80
Cosmarium	7,7	80
Oedogonium	n.c.	50
Desmidium	x	15
Staurodesmus	1,1	50
Staurastrum	1,2	30
Micrasterias	0,2	40
DETRITUS		
RESTOS ANIMALES		
(ni)	n.c.	90
Ciliado holótrico	3,9	90
RESTOS VEGETALES		
Macrófitas	n.c.	100
HYPHOMYCETIDAE		
Alternaria sp.	n.c.	70
RESTOS MINERALES	n.c.	40

CUADRO 2
Estadios de desarrollo (St.), Porcentaje de frecuencia de ocurrencia (%FO), Porcentaje de frecuencia numérica en el total de categorías (%FN); (n.c.): No cuantificable (ni): No identificado
(x): No significativo ≤ 0,1%

	A = St. 31		B = St. 35		C = St. 38		D = St. 41	
Ítem	FN	FO	FN	FO	FN	FO	FN	FO
ALGAE								
Cianophyta								
Cyanophyceae								
Synechococcus	x	2	0	2	3	30	0	0
Merismopedia	x	2	n.c.	10	n.c.	20	0	0
Anabaena	n.c.	10	n.c.	2	0	0	n.c.	13
Euglenophyta								
Euglenophyceae								
Euglena	16,1	50	3,3	10	2	10	1	10
Phacus	1,5	36	5	10	9,1	50	1,4	30
Lepocinclis	0,2	10	0,4	10	0	0	0,3	20
Trachelomonas	1,6	50	16,8	20	8,6	50	7,6	10
Crisophyta								
Bacillarioficeas								
Cyclotella	0,3	30	0,3	4	0,5	20	0	0
Aulacosira	n.c.	20	n.c.	10	n.c.	20	0	0
Fragilaria	x	4	x	3	0	0	0	0
Synedra	0	0	2,4	30	0	0	0	0
Gomphonema	0	0	1,3	10	0	0	0	0
Navicula	0	0	0,5	65	0,7	10	2,1	40
Pinnularia	47,7	50	32,4	50	40	50	39,3	50
Surirella	x	4	0	0	0	0	0	0
Eunotia	21	50	11,5	50	14	40	3,3	90
Clorophyta								
Chlorophyceae								
Pandorina	x	10	0	0	0	0	0	0
Pleudorina	x	10	0	0	0	0	0	0
Sphaerocystis	x	12	1	20	0	0	0	0
Chlorella	0	0	0,3	30	0	0	0	0
Monoraphidium	3,1	90	6,2	50	9	70	14,1	100
Dictyosphaerium	x	15	0	0	0	0	0	0
Scenedesmus	3	90	10,6	100	2	80	0,8	90
Pediastrum	0	0	0,5	20	0	0	0	0
Closterium	1	24	2	100	6,1	40	16,4	50
Euastrum	x	5	0	0	0	0	3,4	80
Cosmarium	0,5	26	2,7	80	3,6	60	7,5	50
Oedogonium	n.c.	60	n.c.	20	n.c.	10	n.c.	60
DETRITUS								
RESTOS ANIMALES								
(ni)	n.c.	70	n.c.	90	n.c.	40	n.c.	70
Ciliado holótrico	3,5	94	2,5	50	1,3	40	2,7	50
RESTOS VEGETALES								
Macrófitas	n.c.	50	n.c.	80	n.c.	70	n.c.	90
HYPHOMYCETIDAE								
Alternaria sp.	n.c.	85	n.c.	70	n.c.	70	n.c.	70
RESTOS MINERALES	n.c.	70	n.c.	90	n.c.	50	n.c.	50



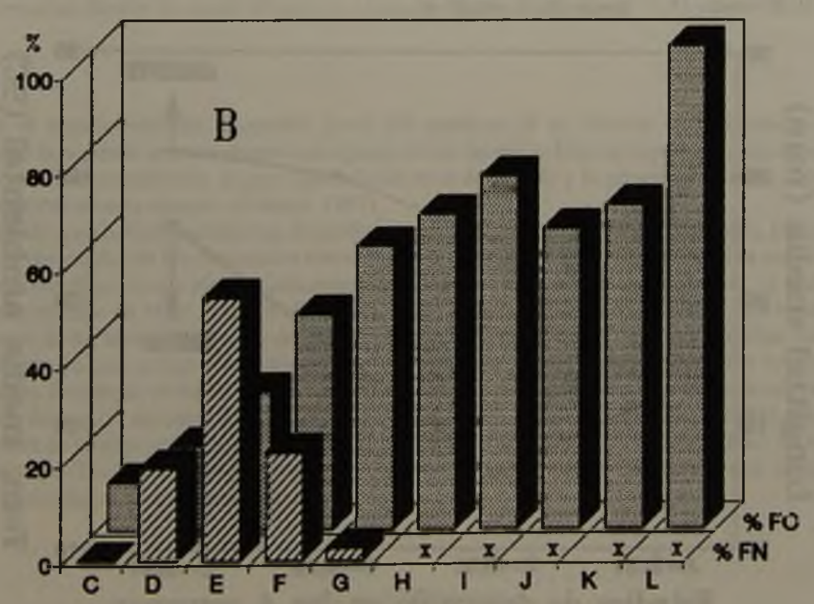


Figura 1. Composición de la dieta de *B. arenarum*. A: laguna; B: charca temporaria. (%FO): Porcentaje de frecuencia de ocurrencia; (%FN): Porcentaje de frecuencia numérica: C: cianofíceas, D: euglenofíceas; E: crisofíceas; F: clorofíceas; G: ciliados; H: restos minerales; I: hongos; J: restos vegetales; K: restos animales; L: detritus. (x): No cuantificable.

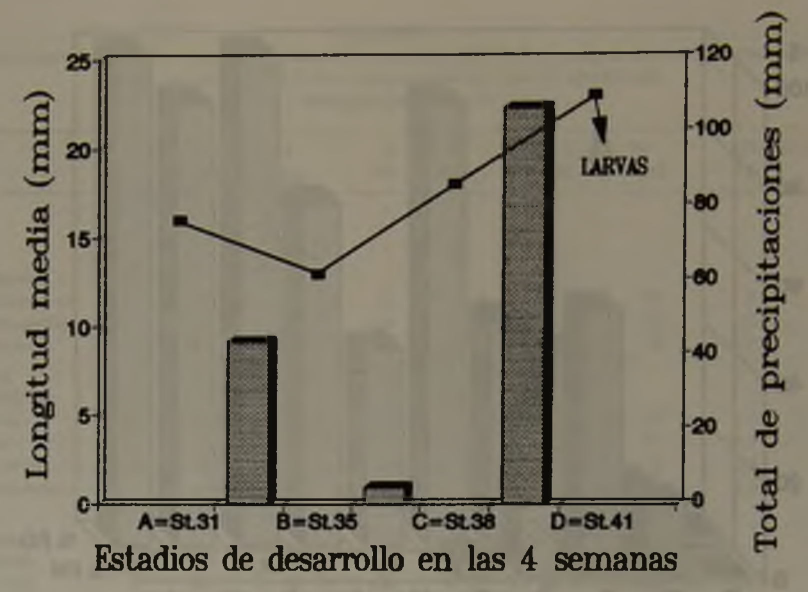


Figura 2. Relación entre la longitud media (longitud total) de *B. arenarum* durante las 4 semanas evaluadas y el total de precipitaciones (Rho = 0,60; p < 0,05) en la charca temporaria. A: estadio 31; B: estadio 35; C: estadio 38; D: estadio 41.

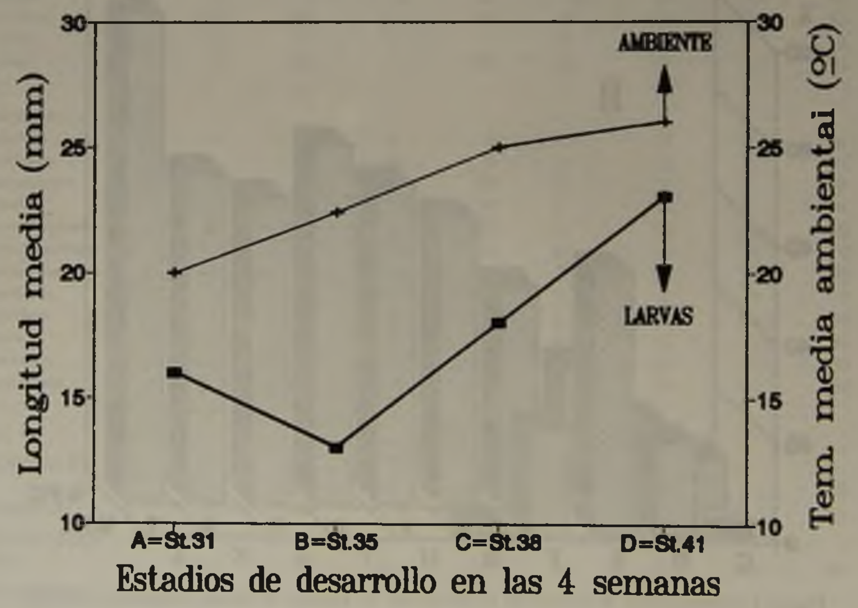


Figura 3. Relación entre la longitud media (longitud total) de *B. arenarum* y las temperaturas medias ambientales (Rho = 0,98; p < 0,05) en la charca temporaria. A: estadio 31; B: estadio 35; C: estadio 38; D: estadio 41.

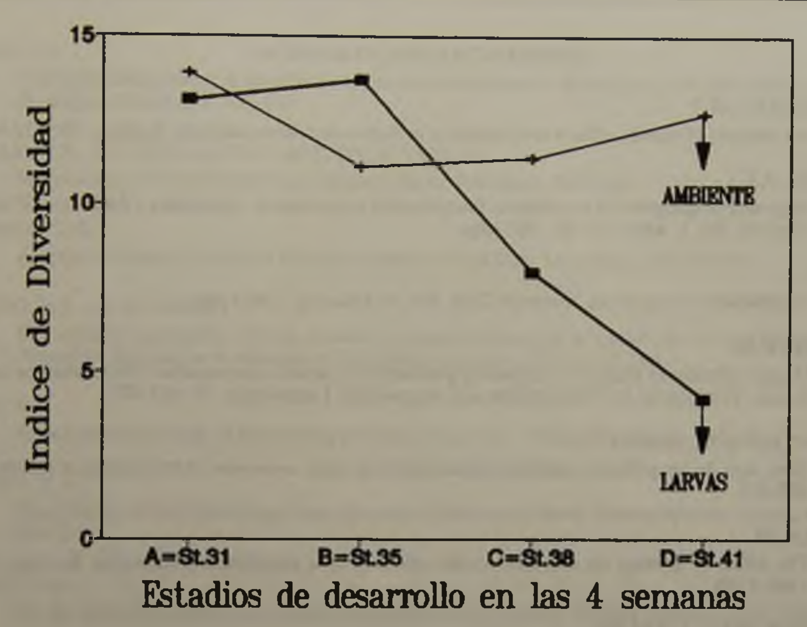


Figura 4. Comparación de la diversidad ambiental y la diversidad en los contenidos de *B. arenarum* durante las cuatro semanas estudiadas en la charca temporaria.

En el seguimiento del desarrollo larval del ambiente B se observó un crecimiento lineal, excepto en la segunda semana donde la longitud media decreció. Esto se explicaría considerando el pequeño número muestreado, la gran variabilidad en el desarrollo y la presencia de larvas inhibidas en las cohortes de esta especie (Guñazú, 1967).

Debido a no hallarse evidencias de preferencias hacia alguna categoría alimentaria, la disminución de la diversidad de los contenidos intestinales en comparación con la ambiental se puede deber a los procesos digestivos y efectos concentradores llevados a cabo por los renacuajos, ya que como se ha determinado en otros estudios (Farlowe, 1928; Kamat, 1962; Jenssen, 1967), los contenidos intestinales de las larvas herbívoras de anfibios son buenos indicadores de la composición florística del ambiente ya que actúan como alimentadores continuos, aprovechando al máximo los recursos disponibles. Estrategia de larvas que se reproducen en ambientes semipermanentes en donde realizan un rápido desarrollo debido a la impredicibilidad del medio (Semlitsch y Wilbur, 1988), pudiendo ser la causa de súbitas reducciones en las comunidades perifíticas lo que favorecería las sucesiones de las mismas (Dickman, 1968) influenciando así en los niveles tróficos superiores que se soportan en las comunidades de algas perifíticas.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Adolfo H. Beltzer y a la Prof. María O. García de Emiliani del INALI por el asesoramiento recibido y muy especialmente al Dr. Herman Núñez por sus valiosas sugerencias que mejoraron notablemente el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROCKELMAN, W.Y.
1969 An analysis of density effects and predation in *Bufo americanus* tadpoles. Ecology, 50: 632-644.

CABRERA, A.L.
1976 Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2ª edición, Tomo II, Fas. I. Acme, Bs.As., 505 págs.

CEI, J.M.
1980 Amphibians of Argentina. Monitore Zool. Ital. (ns) Monog. 2, 609 págs.

DARNELL, R.M.
1964 Organic detritus in relation to secundary production in aquatic communities. Verhanlungen Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie, 15: 462-470.

DEL CONTE, E. y J.L. SIRLIN
1951 Serie tipo de los primeros estadios embrionarios en *Bufo arenarum*. Acta Zoológica Lilloana, 12: 495-499.

DICKMAN, M.
1968 The effect of grazing by tadpoles on the structure of a periphyton community. Ecology, 49(6): 1188-1190.

DUELLMAN, W.E. y L. TRUEB
1980 Biology of Amphibias. Mc Graw Hill, Book Co., 970 págs.

ECHEVERRÍA, D.D. y L.E. FIORITO DE LÓPEZ
1981 Estadios de la metamorfosis en *Bufo arenarum* (ANURA). Physis, B, 40: 15-23.

ECHEVERRÍA, D.D., L.E. FIORITO DE LÓPEZ, O.M. VACCARO y A.M. FILLIPELLO
1987 Consideraciones acerca de las fórmulas dentarias de las larvas de *Bufo arenarum* Hensel (Anura: Bufonidae), Cuadernos de Herpetología, 3: 33-39.

FARLOWE, V.
1928 Algas of ponds as determined by an examination of the intestinal contents of tadpoles. Biological Bulletin, 55: 443-448.

FROST, D.R.
1985 Amphibians species of the world: a taxonomic and geographical reference. Lawrence, Kansas: Assessment Systematic. Collins and Allen Press, 732 págs.

GALLARDO, J.M.
1970 Estudio ecológico sobre los anfibios y reptiles de sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Zoología, 10(3): 27-63.

GALLARDO, J.M.
1974 Anfibios de los alrededores de Buenos Aires, EUDEBA, Buenos Aires, 98 págs.

GALLARDO, J.M. y E. VARELA DE OLMEDO
1992 Anfibios de la República Argentina: Ecología y Comportamiento. PROFADU (CONICET). 166 págs.

GOSNER, K.L.
1960 A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica, 16: 183-190.

GUÑAZU, N.
1987 Comportamiento en el desarrollo de todos los descendientes de una pareja de *Bufo Arenarum*. Acta Zoológica Lilloana 23: 367-387.

HAROLD, C.B., J.A. COSTANTINE and T. DELEVORYAS
1987 Morphology of Plants and Fungi. Harper & Row, Publishers. 912 págs.

HERRERA, C.M.
1976 A trophic Diversity Index for Presence-Absence Food Data. Oecologia, 25: 187-191.

IRIONDO, A.L. y E.D. DRAGO
1972 Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná medio, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 27(2): 143-160.

IVLEV, V.S.
1961 Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, New Haven, 302 págs.

JENSSEN, T.A.
1967 Food Habits of the Green Frog, *Rana clamitans*, Before and During Metamorphosis. Copeia 1967 (1): 214-218.

KAMAT, N.D.
1962 On the intestinal contents of tadpoles and algae of small ponds. Current Science, 31(7): 300-310.

KEHR, A.I.
1985 Estudios experimentales en larvas de *Bufo fernandezae* Gallardo. Crecimiento longitudinal y su densidad (Amphibia: Anura). Cuadernos de Herpetología, 1: 1-14.

KEHR, A.I. y E.O. ADEMA
1990 Crecimiento corporal y análisis estadístico de la frecuencia por clases de edades de los estadios larvales de *Bufo arenarum* en condiciones naturales. Neotrópica, 36 (96): 97-81.

LACKEY, J.B.
1938 The manipulation and counting of river plankton and changes in some organisms due to formalin preservation. Public Health Reports, 53: 20-80.

LAVILLA, E.O.
1983 Consideraciones sobre el régimen ileófago en larvas de *Hyla pulchella andina* de la sierra de Metán. Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina, 1(2): 1-3.

LEGENDRE, L. y P. LEGENDRE
1979 Écologie Numérique. La structure des données écologiques. Tomo 2. Masson, París, 254 págs.

MARGALEF, R.
1974 Ecología. Barcelona, Omega, 951 págs.

MARTIN, M.C., A.M. DE NÚÑEZ y M.E. TOMATIS
1985 Metamorfosis en Anfibios. Desarrollo metamorfótico en larvas de *Bufo arenarum* Hensel (Amphibia: Anura). Historia Natural, 5 (32): 289-302.

PIANKA, E.R.
1976 Comparative Ecology of Twelve Species of Nocturnal Lizards (Gekkonidae) in the Western Australian Desert. Copeia, 1976 (1): 125-142.

SEMLITSCH, R.D. y H.M. WILBUR
1988 Effects of ponds drynig time on metamorphosis and survival in the salamander *Ambystoma talpoideum*. Copeia 1988: 978-983.

SOROKIN, J.I.
1958 Microflora and chemistry of then botton sediments of Rybinsk reservoir. Trudy Biological Saint, "Borok", 3: 1-41.

SUSHCHENIYA, L.M.
1968 Detritus and its role in the productivity of waterbodies. Hidrobiología, 2: 77-84.

TRAVIS, J. y J.C. TREXLER
1986 Interactions among factors affecting growth, development and survival in experimental populations of *Bufo terrestris* (Anura: Bufonidae). Oecologia 69: 110-116.

VAN DYNE, G.M.
1970 Analysis of structure and Function of Grassland Ecosystems. A Progress Report and a Continuation Proposal. Colorado State University, 1(6): 1-269.

Contribución recibida: 21.02.94; aceptada: 09.03.95